

産業・サービス ソリューション

予防保全サービス

サービスソリューション

パワーエレクトロニクス・電力変換

回転機・可変速駆動システム

電気加熱

産業機器システム

発電システム



展 望

バブル崩壊後の日本経済は混迷の度を深め、不良債権処理問題とともに企業を取り巻く「構造改革」や「業界再編」などが新聞紙上にをにぎわすこの1年であった。

特に産業界の設備投資が抑制され、製造業がIT化に取り組む、サービスソリューション産業へと業態が変化する中で鉄鋼業界の歴史的な大型再編さえも現実のものとなった。しかし、このような状況でも民需産業分野は設備投資全体の基幹市場であることに変わりない。

富士電機グループは産業プラント部門を一体化し、効果的なソリューション&サービスを提供するため、また事業として取り組むための整備を行い、着実にその成果を上げてきた。そして、お客様から既存の設備やプラントのライフサイクルにおけるコスト低減や信頼性向上の要望が寄せられ、その実現を図り期待に込めてきた。

予防保全サービス分野では、従来、難しかった設備運転中における蓄電池の劣化診断や赤外線カメラを用いた熱画像による温度計測診断などにより、得られたデータから精度の高い故障予測を行うべく、診断のシステム化を進展させている。今後もこのような特色ある予防保全サービスのメニューを継続的に提供していきたい。

サービスソリューション分野では、お客様のあるべき設備の運用体制を構築するために、設備管理の近代化を実現するコンサルティングにも取り組んでいる。そして、コールセンター構築サービスでは、それぞれの企業ごとに導入が容易に可能となるパッケージ化を提供できるようになった。無人のオートコールサービスでは、上記コールセンターに設備の状況を自動通報できるようになり、多数の合理化事例を作った。施設管理情報オンライン提供サービスや作業管理POJ (Point Of Job) は、お客様における計画保全の確立のためにコンサルティングとともに欠かせないITツールである。これらにより設備管理の近代化への対応が製造業ではもちろんのこと、広く産業界にて達成されつつある。

パワーエレクトロニクス・電力変換分野では、変圧器の一次巻線をオープンデルタとし、遮断器、リアクトルを回路内に設け電流低減を図った電気炉用電気設備、独立した

電解槽におのおの個別に直流電力を供給できるソーダ電解用マルチ出力型整流設備、そして移動式航空機用電源装置などを納入した。いずれも新しいアイデアを具体的な形にしたもので、将来もこのような装置の技術開発・製品開発に取り組んでいきたい。

回転機・可変速駆動システム分野では、世界最大級の埋立工事用連続式アンローダ電気品や抄紙機設備用電気品にベクトル制御インバータが適用され、高度な機能を最大限に活用できた。

今後も電力変換分野や可変速駆動分野でのパワーエレクトロニクス応用製品のさらなる発展を期待する。

電気加熱の分野では、高効率・高性能の電縫管溶接電源装置が既存の真空管方式のリニューアル商談として注目された。パワーエレクトロニクス素子を適用した電源の開発を一段と加速させていきたい。

産業機器システム分野では、じゃがいもと異物をセンサで判別して選別を行うじゃがいも異物除去装置、多数のデータを総延長54kmの鉱山輸送システムで収集・取り扱うFDDI長距離監視制御システム、既存の設備に対しITを簡単に導入できるレトロフィット対応システム、多種多量の現場設備データをリアルタイムで収集し、解析支援を行う設備診断支援システム、装置にDDCを採用し、位置の同期制御を高精度化した劇場床機構のDDC化工事、そして醸造・発酵分野にて熟練オペレーターの持つ操業ノウハウと品質の高い再現性を実現したファジィ制御応用自動製麴（せいぎく）システムなどがあった。

発電システム分野では、高速限流遮断装置の高性能化を図ったバージョンアップを行い、事故時の系統切替を1/4サイクル以内で行うことが可能となった。また、環境に配慮したSF₆ガスをまったく使用しない24kVドライエア絶縁スイッチギヤも製品化を完了した。さらに、スポットネットワーク用デジタルリレーのF-MPC200へのシリーズ化を行い、高機能化を図った。

富士電機は今後も民需産業分野におけるソリューション&サービスを核にした情報、環境・エネルギーのベストミックスでお客様にお届けする所存である。

予防保全サービス

① 蓄電池劣化診断サービス

重要負荷を停電バックアップする産業用蓄電池は、数多く直列に接続されているため1個の不良が致命的になる。そこで、個々の蓄電池をオンラインで劣化診断できるBSC（Battery Super Checker）を開発し、特許を取得した。

このBSCを適用して、納入時から寿命期までの蓄電池特性を測定・診断するサービスを提供している。

BSC（写真）による蓄電池劣化診断サービスの特徴は次のとおりである。

- (1) 電気設備運転中に測定・診断が可能である。
- (2) IGBT制御で短時間、定電流放電で診断する。
- (3) 放電特性データをパソコン処理し、劣化状況に応じた対策・措置を迅速にお客様に提案する。

図1 BSCと蓄電池



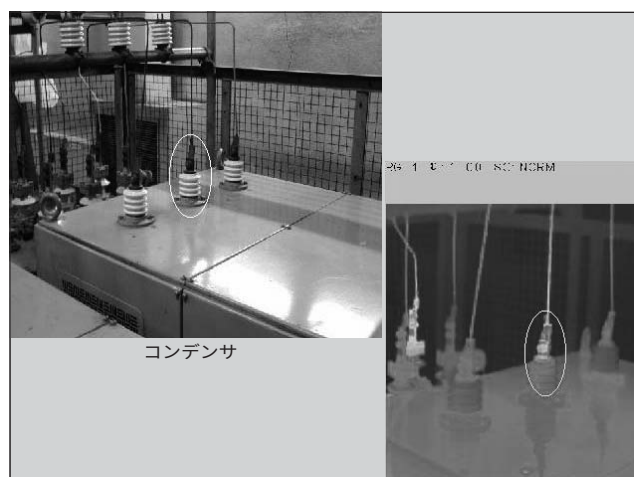
② 赤外線サーモグラフィ装置による計測サービス

富士電機ではプラント設備のトータルソリューション＆サービスを展開している。その中で赤外線カメラを使った計測サービスを開始した。サービスの内容は、現地での計測、解析、評価を独自のアルゴリズムを用いて実施する。本サービスのメリットは次のとおりである。

- (1) 高い安全性：非接触での測定であるから目視点検と同等の安全性が確保できる。
- (2) 高効率化：通電状態で接触不良、圧着不足、部品不良などの異常が検出できる。
- (3) 視覚的な計測データと遠距離測定が可能：ビジュアルな計測データ提供、業界最高倍率の高解像度10倍望遠レンズで100m離れた計測も可能である。

このほか、土木、建築分野など幅広いサービスを展開している。

図2 実写とねじの緩みによる発熱画像

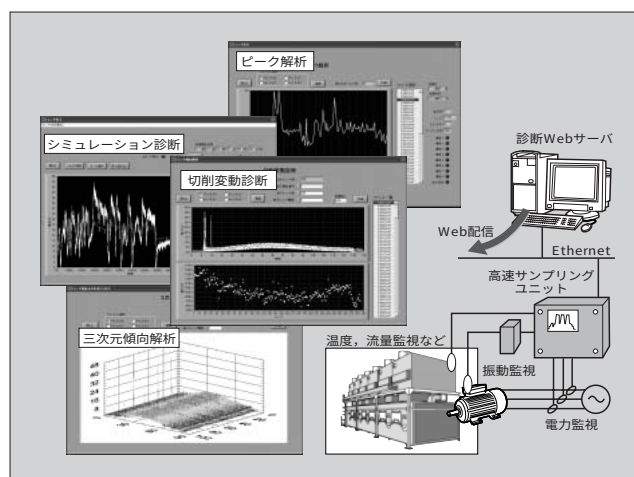


③ オンライン診断システム「ProHealth」

生産設備における「安定操業」を実現するためにオンライン診断システム「ProHealth」を提供している。本システムは、オンラインで収集した各種傾向データを総合的に判断することにより故障予測を実現し、突発故障を未然に防止することを目的にしている。特に電気系診断では、高速サンプリング機能の実現により、工作機械などの切削工程に応じたピーク電流値を的確に把握し、時系列・切削ごとの詳細診断を実現している。

なお、故障状況は同じでも、原因は一つとは限らないため、蓄積された傾向データに対して、誰にでも容易に使いこなせる分析環境を提供するとともに、保全管理システム、ライン情報システム（稼動、工作条件、プログラムなどの管理）と連携し、より精度の高い診断システムへと発展させることが可能である。

図3 オンライン診断システム「ProHealth」の構成



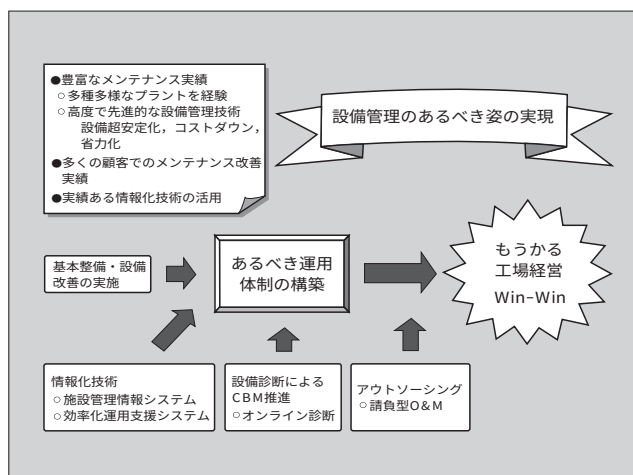
サービスソリューション

① 設備管理近代化コンサルティング

工場設備や施設では「安定運用」と「運用費の低減」が重要な課題である。設備信頼性のさらなる向上（故障低減 30～50%）とメンテナンス費の大幅削減（20～30%）およびエネルギー費の低減（10～25%）を主体に設備管理近代化コンサルティングを開始した。生産設備やユーティリティ設備、さらに施設全体を対象として、4段階のステップにより実施する。

- (1) 予備調査：改善余地・概略効果の見極め
- (2) 効果の見極めと改善提案：設備管理状況調査によりコストダウンポテンシャルの提示と改善提案
- (3) 仕組み作り：計画保全体制の構築・施設管理情報システムの導入や省エネルギー対策などの実施
- (4) 改善のブラッシュアップ：CBM体制の構築、保全一括請負い、設備管理のIT化などの提案・実施

図4 設備管理近代化コンサルティングのコンセプト



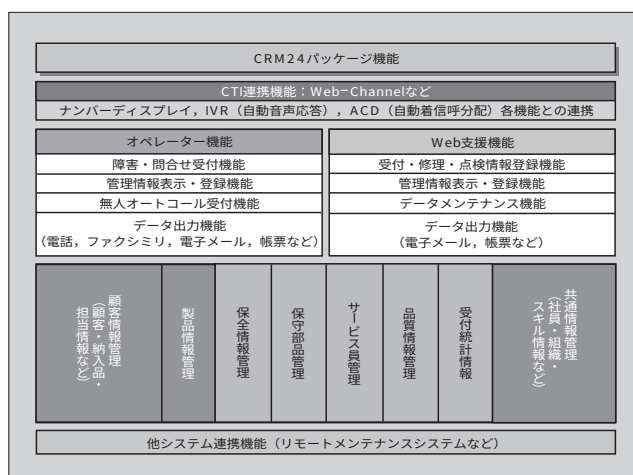
② コールセンター構築サービス（業務パッケージ化）

富士電機のコールセンター構築サービスは、1年を経て機械メーカーやメンテナンスサービスを行う会社業務向けにパッケージ化（CRM24）を行った。特に、中小規模会社向けに「コール受付＋保守メンテナンスサービス」に対応した機能が充実しており、短納期・低価格でメンテナンスセンターを構築するツールとして、提供できるものである。

特徴は次のとおりである。

- (1) メンテナンスセンターに必要な機能（保守情報管理、サービスマン管理、保守部品管理など）を網羅
- (2) 受付機能だけではなく、ネットワークを介してアクセスできるWeb支援機能が充実
- (3) リモートメンテナンスシステムとの連携が可能
- (4) 保全サービス向けナレッジベースとの連携が可能

図5 CRM24 パッケージ機能構成

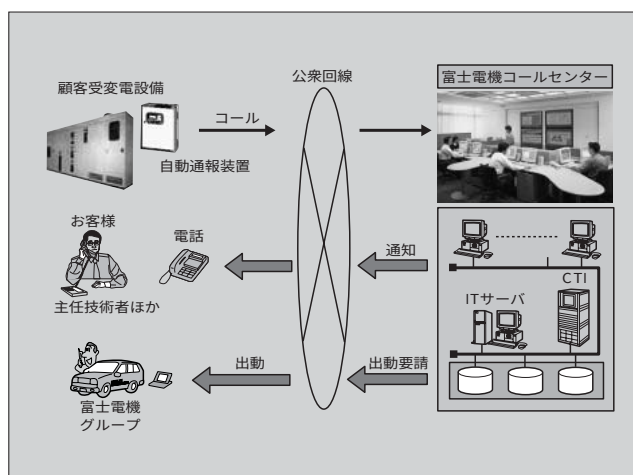


③ 無人設備オートコールサービスの導入事例

本サービスは、顧客設備の状態や故障情報を自動通報装置経由で富士電機コールセンターへ通報し、通報内容に基づきセンターから顧客に連絡する（必要に応じてサービス員が出動する）。以下に主な導入事例を記す。

- (1) 某工事会社に納入したコールセンターシステムに無人設備オートコール機能を追加導入
- (2) 運用維持管理の機能の一部として、無人となる休日・夜間の迅速な故障対応のために、某放送局向け受変電設備・無停電電源装置を監視対象として導入
- (3) 24時間365日の故障の常時監視のために、ショッピングセンターの自家発電設備を監視対象として導入
- (4) 現地試験中の休日・夜間対応として、受変電設備を監視対象として導入

図6 無人設備オートコールサービス適用例



サービスソリューション

④ 施設管理情報オンライン提供サービス「FAMIOS」

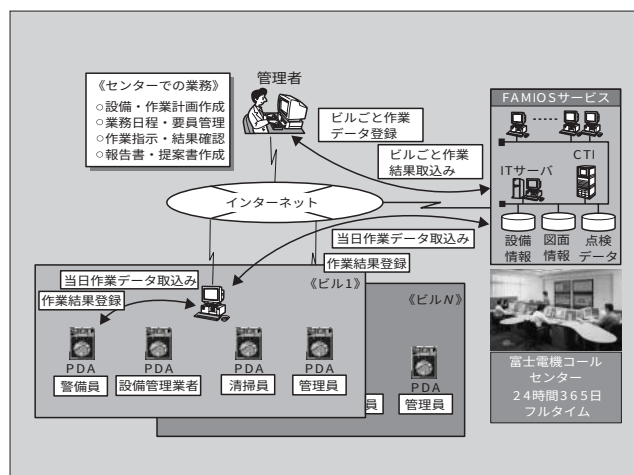
施設管理情報オンライン提供サービス「FAMIOS」は、顧客自身がインターネットを使って設備管理を行うことができるものである。このサービスをビル管理業務に適用した例を紹介する。

ビル管理業務では、管理者が複数のビルを管理し、複数の業者が行っている業務の状況を、逐次把握するのは困難であり、それを解決するツールとして本サービスを適用した。

導入メリットは次のとおりである。

- (1) どこにいてもビル作業の管理が、時々刻々できる。
これにより、現場作業の質の向上を図ることができる。
- (2) 計画保全機能により、保全コスト低減に寄与できる。
- (3) ASP サービスであり、低コスト運用が可能である。
- (4) 全国のビルの管理ができ、少数精鋭で対応可能である。

図7 FAMIOS のビル管理業務への適用



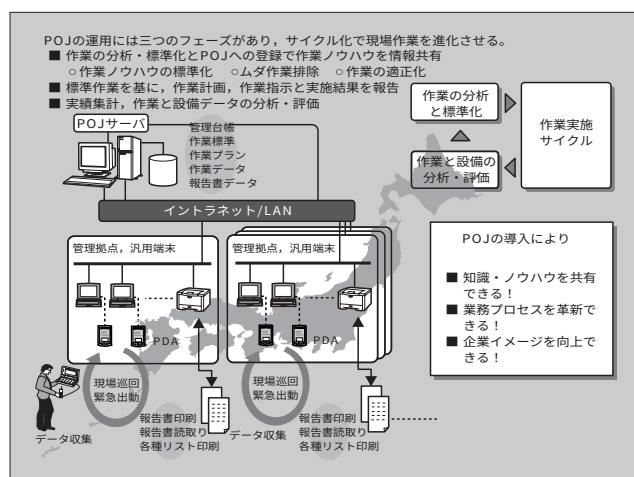
⑤ 作業管理 POJ

POJ（Point Of Job）は維持管理費の削減、保全員の減少、熟練者の高齢化などによりノウハウの継承すら困難な社会情勢のもと、ITを現場作業に導入し、携帯情報端末（PDA）による現場ワークフローの実現、広域に点在する拠点の現場作業の標準化・体系化、Webによる統括管理などで現場作業のコストダウン、品質向上と品質維持を実現した。主な導入事例としては以下がある。

- (1) 製造業、加工・組立業設備向け保全管理システム
- (2) 公共施設向け設備管理システム
- (3) サービス事業者向け業務管理システム

「人」と「作業」の管理をする仕組みは今後ますます重要になると思われる。今後はこの特徴を生かし、保全・設備管理以外の分野に対しても適用範囲を広げていきたいと考えている。

図8 保全ソリューションのアウトライン



⑥ メンテナンス・リースサービス

メンテナンス・リースは、設備のリースと長期メンテナンスをセットにした契約であり、設備導入時の初期投資低減、メンテナンスを含んだコストの平準化、長期メンテナンス契約による設備の安定運用などを実現できるサービスである。対象設備は不動産以外で、契約にメンテナンスが含まれるものであり、リースバック方式により既納品も適用可能である。主な導入事例として以下がある。

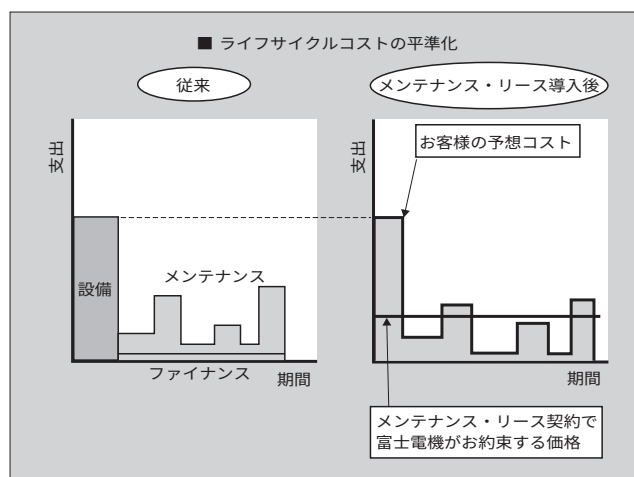
- (1) 福祉センター向けコージェネレーション設備

240 kW D-G 2セット

- (2) 病院向け医療画像診断支援システム

クライアント・サーバシステムに心電図やレントゲンなどの検査結果を画像情報として取り込み、電話回線（ISDN）で遠隔伝送し診断支援を行う。

図9 メンテナンス・リースによるコストメリット



パワーエレクトロニクス・電力変換

① 合同製鐵(株)向け電気炉用電気設備

合同製鐵(株)船橋製造所向けに炉用変圧器（定格容量 75 MVA）、直列リアクトル（18 MVA）、自動溶解装置、電極昇降制御装置から成る電気炉用設備を納入した。

本設備の特徴は、炉用変圧器の一次巻線をオープンデルタとし、負荷遮断器および直列リアクトルを本デルタ回路内に設置することにより、実質的な定格電流を 2,000 A 以下に抑えていることにある。また、炉用変圧器タップ電圧と直列リアクトル容量は、電圧変動・フリッカ抑制の観点から既設ロータリコンデンサとの協調および投入電力スケジュールを考慮し選定した。

これらの特徴を持った主器構成と自動溶解設備、電極昇降制御装置に注入された富士電機の制御ノウハウで、電気炉運用の生産性向上に大きく寄与している。

図 10 炉用変圧器（75 MVA）



② ダウケミカル・ドイツ向けマルチ出力型整流設備

IM 法ソーダ電解用として、ダウケミカル・ドイツ向けに世界最大級の 4 出力型サイリスタ変圧整流設備（S フォーマ）を 2 台納入した。

この S フォーマは、四つの独立した電解槽におおの個別に直流電力を供給するもので、次の特徴がある。

- (1) 各出力は DC520 V、30.3 kA で、1 台で四つの出力を持つ。合計の容量は 63,024 kW となり世界最大級である。
- (2) 各電解槽の要求する電圧・電流に対し、相互に影響を受けることなく個別にゼロから 100 % まで制御できる。
- (3) 各出力は 6 相整流とし、4 出力合計で 24 相整流として高調波の低減を図っている。
- (4) 四つの出力を持ちながら、非常にコンパクトである。

図 11 現地据付け中の S フォーマ



③ 移動式航空機用 400 Hz 電源装置

移動式航空機用 400 Hz 電源装置を製品化した。

空港に駐機している航空機では、空調・制御計測機器などの機内電源を省エネルギーおよび環境汚染防止のため、外部から給電している。従来、主要空港の旅客ターミナル用として定置式電源が用いられていたが、今後は航空機の発着頻度が比較的少ない主要空港の貨物地区、および地方空港へ移動式電源が普及していくことが予想される。

主な仕様は次のとおりである。

- (1) 形 式：IGBT 静止形 CVCF
- (2) 定格容量：120 kVA
- (3) 入力電圧：三相 3 線、440 V、50/60 Hz
- (4) 出力電圧：三相 4 線、115/200 V、400 Hz
- (5) 走行速度：8 km/h

図 12 移動式航空機用 400 Hz 電源装置



回転機・可変速駆動システム

① 埋立工事用連続式アンローダ電気品

住友重機械工業(株)経由関門港湾建設(株)に連続式アンローダ電気品を納入した。本装置は、1時間あたりの荷役容量が世界最大級であり、関西空港の埋立工事にその威力を発揮中である。本装置の駆動電気品は、次の特徴がある。

- (1) 海上使用のため、全交流ドライブにて耐環境性を強化
- (2) バケットエレベータは、4軸駆動バランス制御を実施
- (3) 海上波浪による台船の傾斜でも走行が安定するよう、群運転ベクトル制御を採用
- (4) 始動時、ブーム旋回が横風に流された場合には、ショックレスにて速度拾い込みが可能

これらは、富士電機のベクトル制御形インバータ FRENIC5000VG7S シリーズの機能を最大限に活用したもので、最新鋭連続式アンローダとなった。

図 13 埋立工事用連続式アンローダ

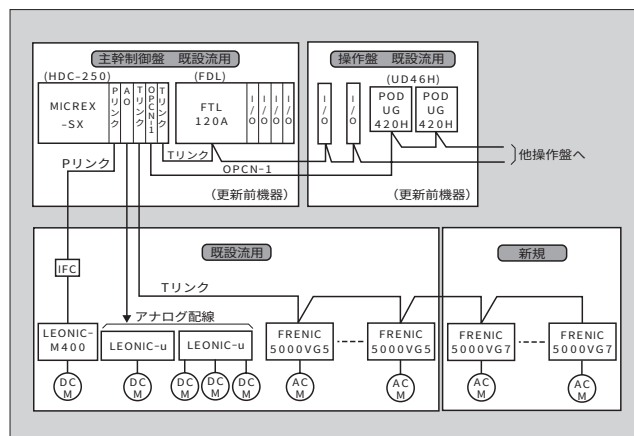


② 抄紙機設備用電気品

安定操業、更新工期の短縮、顧客投資額削減をコンセプトに既設抄紙機設備の主幹制御装置をリニューアルしたドライブ制御システムを納入した。特徴は次のとおりである。

- (1) 既設盤、既設盤内配線・機器、既設外線ケーブルを極力流用し、主幹プログラマブルコントローラ（PLC）を MICREX-SX に更新、安価なシステム構築および更新工期 5 日間の実現
- (2) OPCN-1（1M ビット/秒）採用による液晶ディスプレイ（POD）の高速化対応
- (3) 既設アナログレオナード、DDC レオナード M400、インバータ FRENIC5000VG5、新規 VG7 混在システムへの高精度な揃速（せんそく）性の確保
- (4) 製紙用ソフトウェアパッケージ適用による品質の確保

図 14 更新後のシステム構成



電気加熱

① 電縫管溶接装置

電縫管メーカーに 200 ～ 400 kW、400 kHz の溶接装置を納入し、順調に稼動中である。本装置の特徴は次のとおりである。

- (1) 整流回路に効率低下を招く空心 CT を用いていないため、従来の溶接機よりも高効率である。
- (2) 整流回路をダイオード整流＋低容量平滑コンデンサとしているため、広い動作範囲において高入力力率（最大 0.95）である。また 12 パルス整流も対応可能である。
- (3) 自動的にマッチングを最適に調節できる機構を備えており、運転中に連続的にマッチング調整が可能である。
- (4) タッチ式のグラフィックパネルを装備しており、運転データやマッチング状態をグラフィカルに表示できる。また、トラブル発生時のガイダンス表示も可能である。

図 15 電縫管溶接装置



産業機器システム

① ジャがいも異物除去装置

斜里町農業協同組合でん粉工場向けに、国内で初めてセンサ技術を応用した異物除去装置を納入し完成した。

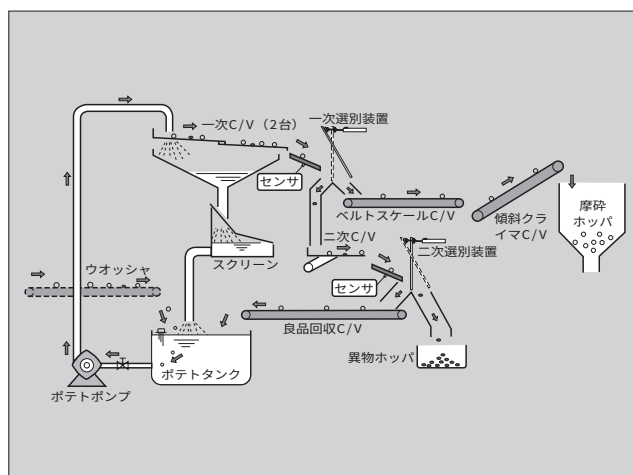
本装置は、道内の広大な畑から機械掘りされた1日あたり数千トンの大きさや色彩のさまざまなじゃがいもの中から、異物（石、木など）をセンサで判別し除去するもので、収穫時期の9月から11月まで稼動する。

富士電機は、電気設備はもとより機械設備の設計、製作、現地工事を一括でエンジニアリングした。

装置の主な能力および仕様は次のとおりである。

- (1) 搬送能力：毎時 100 トン
- (2) コンベヤ数：7 台（ポンプ 1 台含む）
- (3) 異物センサ：富士電機開発品
- (4) 異物振分装置：24 台

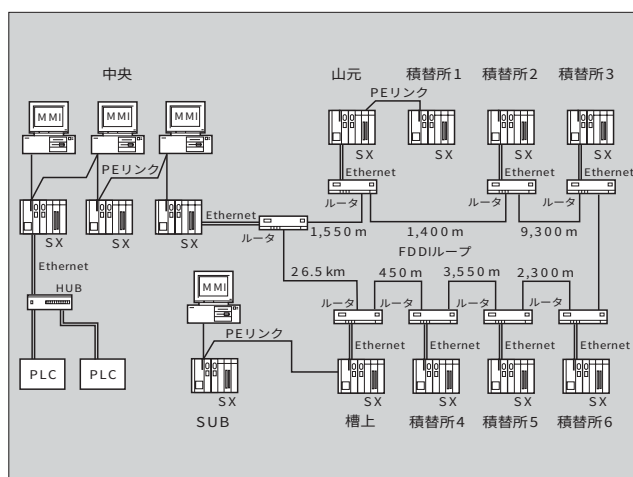
図 16 ジャがいも異物除去装置フロー図



② FDDI 長距離監視制御システム

産業分野における監視制御システムに関して、データの取扱量は増大の一途をたどっている。ビル管理をはじめとする狭域の専用 LAN は随所で見受けられるが、鉱山用広域監視制御システムはテレコンを使用しているのが現状である。今回、長距離輸送システムに対する専用 LAN を構築するにあたり、安定性、拡張性を重視し FDDI（Fiber Distributed Data Interface）を採用した。本システムは SM（Single Mode）ファイバにてリング状に構成された LAN（100 M ビット/秒）上に最大局間 27 km、総延長 54 km の各所に点在する積替所のデータを MICREX-SX にて収集し総括監視制御を行うシステムである。監視システム本体は富士電機が開発したパソコン DCS である FOLEST を採用して高速応答、大容量データ管理を実現した。

図 17 鉱山総括管理制御システム例

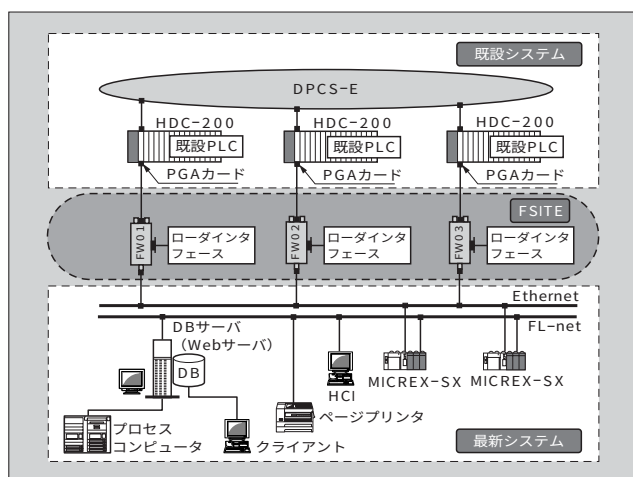


③ レトロフィット対応システム

景気低迷により設備投資の主流は「大規模な新設・更新」から「老朽化や省エネルギー・省人対策のための部分更新」「省配線、汎用品の適用、既設品の流用、工期短縮」などへと変化しており、そのために「既設品を極力流用しながらのリニューアル」や「既設に手を入れることなく既設システムと最新システムとの簡単な接続」などが強く望まれている。

plusFSITE は、既設装置のシリアルインタフェース（RS-232C/485）に取り付けることで、既設システムにない Ethernet などオープンネットワークへの接続や、Web、電子メールなどの IT を簡単に導入することができる（レトロフィット対応）フィールド Web アダプタである。レトロフィット対応に限らず、センサなどフィールド機器の種々の情報の収集と Ethernet 上への展開も可能である。

図 18 plusFSITE によるレトロフィット対応システムの例



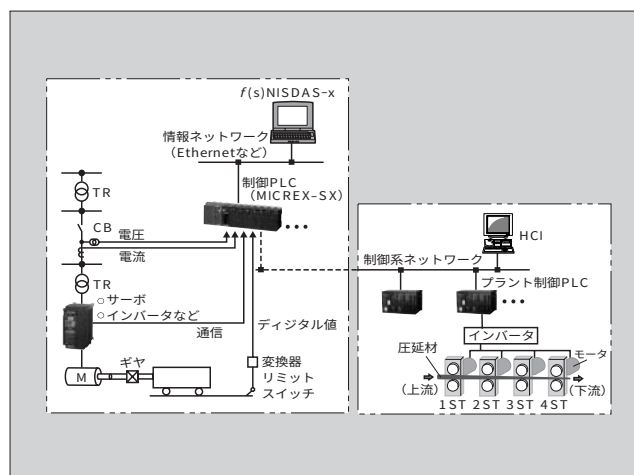
産業機器システム

④ 設備診断支援システム

プラント・システムの生産性・保全効率の向上、設備の延命化や MTBF の最長化、MTTR の最短化を図るため、プラント・システムの種々の状態をリアルタイムに見えるように（データ収集とビジュアル化）し、さらに収集データから近未来を解析・予測して、より正しい判断（診断）ができるようにすることの支援の充実が強く望まれている。

f(s) NISDAS-x は、多種多量にわたる現場設備のデータを、効率よくリアルタイムに収集すると同時にその場、そのときにそのデータを解析支援する機能を豊富に備えている「データ収集・解析支援パッケージソフトウェア」であり、これを搭載したパソコンに PLC (MICREX-SX) を Ethernet 経由で接続することで、PLC の内部データを最速サンプリング周期 1ms で長期連続記録し、その解析も可能となる。

図 19 f(s)NISDAS-x による設備診断支援システム構成例

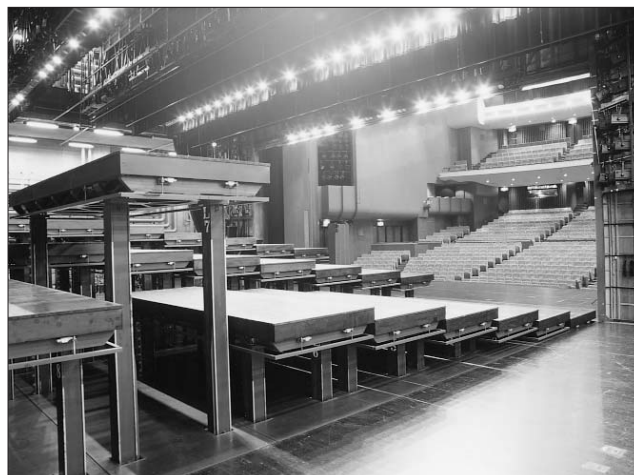


⑤ 劇場床機構の DDC 化工事

既設劇場床機構設備にドライブ制御システムを納入した。既設設備の更新では、①新鋭化、②高機能化、③高信頼性化、④短工期の方針のもとエンジニアリングを行った。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 既設サイリスタレオナード装置をアナログから DDC (LEONIC-M600) に、プログラマブルコントローラを MICREX-HDC からマルチ CPU の MICREX-SX に更新し、複雑な演出に要求される応答の高速化と複数面に分割された小迫りなどの位置同期制御の高精度化を実現
- (2) MICREX-SX は同一装置を 2 セット備えるコールドスタンバイ方式の二重化システムに、また LEONIC-M600 との通信を伝送・実線併用とし信頼性を向上
- (3) 直流電動機、盤の筐体（きょうたい）は流用し、短工期、低コストを実現

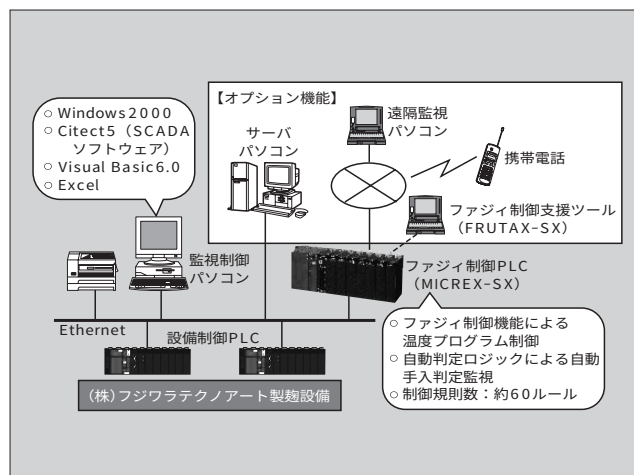
図 20 舞台小迫り（床）の昇降状態



⑥ ファジィ制御応用自動製麺システム

醸造・発酵分野においてファジィ制御を用いた自動制御・監視システムを醸造・食品機械メーカーの(株)フジワラテクノアートと共同開発した。特に醸造原料である麴（こうじ）の製造装置「製麴（せいぎく）装置」では「熟練オペレーターの持つ操業ノウハウの継承」「品質の高い再現性」が重要課題である。本システムはファジィ制御プログラマブルコントローラ（PLC「MICREX-SX」）で操業ノウハウをルール化し、完全無人運転と品質の高い再現性を実現した。今後は一般食品、酵素、医薬品などの分野で応用展開を図る。主な特徴は次のとおりである。①標準機能+オプション機能構成によるコストダウン、②オプション機能：Web-PIO による遠隔監視、P リンク対応、ファジィ制御支援ツール導入、クライアント・サーバ構成。

図 21 ファジィ制御応用自動製麺システムの構成



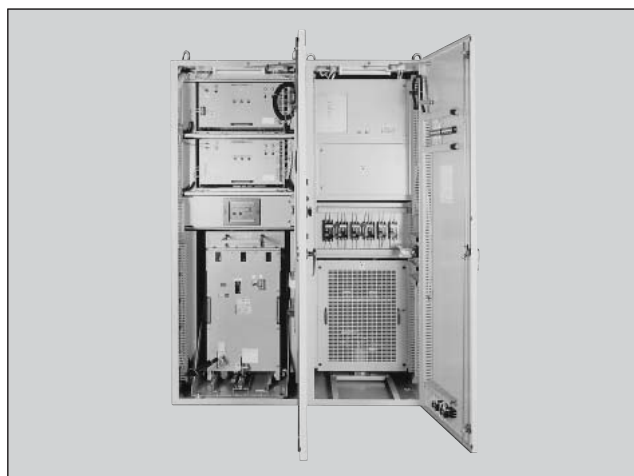
発電システム

① 高速限流遮断装置

半導体製造装置などの重要負荷設備が送電線の落雷などによる瞬時電圧低下（瞬低）で悪影響を受けることが問題となっている。このため、瞬低発生を高速で検出して系統連系を解き、悪影響が及ぶ前に重要負荷が接続された発電機系を単独系にするための高速遮断装置が望まれている。

近年、サイリスタなどを採用したシステムが開発されているが、富士電機では開発済みの1サイクル高速真空遮断装置の技術に直流遮断器で実績のある転流遮断方式を組み合わせることで、遮断器による3ms以内の限流遮断が可能な高速限流遮断装置（7.2kV、1,200A）を開発し2セットの納入を完了した。これにより、最も瞬低の影響を受けやすい可変速電動機、電磁開閉器などを含めて瞬低の悪影響を防止できる。

図 22 高速限流遮断装置



② 24 kV 環境対応ガス絶縁スイッチギヤ

●関連論文：富士時報 2002.8 p.485-490

24/36kV級ではSF₆形ガス絶縁スイッチギヤが主流になっているが、近年の環境保全に対する社会的要請に応じて、SF₆ガスをまったく使用しない24kV、600/1,200Aドライエア絶縁スイッチギヤ（C-GIS2100）の製品化を完了した。

母線部分への固体絶縁の採用、遮断器・断路器の小型化、密閉容器へのステンレス鋼板の採用、新絶縁技術の適用などにより小型軽量化（従来型2,400kgに対し1,000kg）を図るとともに、密閉容器の下部スペースに主回路ケーブルを配置することで正面保守型を実現し、保守スペースを含めた設置スペースの縮小化を可能とした。

さらに、内部故障時のアーク圧力による容器破損を防止する放圧装置を標準装備し、内部圧力が0MPa（G）となっても運転電圧に耐えるなど、安全性を高めている。

図 23 24 kV 脱 SF₆ 形ガス絶縁スイッチギヤ（C-GIS2100）



N99-2521-3

③ スポットネットワーク用デジタルリレー

富士電機では、デジタル形多機能リレー F-MPC200 シリーズを製品化し機種を拡大してきた。今回、スポットネットワーク用デジタルリレーを従来機種から F-MPC200 に置き換え、F-MPC200 のシリーズ化が完了した。

従来機種に比べ、F-MPC200 シリーズの特徴である、アナログ計測機能および中央監視用4～20mA出力機能を実装し、多機能化を図ると同時に、コストダウンを実現した。また、一部保護ロジックの見直しを行い、より信頼性の高いものとした。

今後、過去に納入したビル用変電設備の更新需要および都心部のデータセンタ建設などによる高信頼受変電設備用として採用していく。

図 24 スポットネットワーク用デジタルリレー





＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。